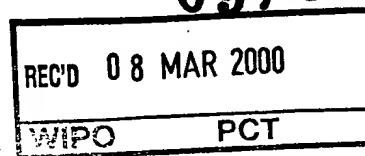


DE 00 / 00075



ETU
09/889666



Bescheinigung

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Anordnung zur Vorverarbeitung"

am 19. Januar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig das Symbol G 05 B 17/00 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 25. Februar 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 01 878.2

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Eine Weiterbildung besteht darin, daß die strukturell aufbereitete mindestens eine dritte Einheit in ihrer Beziehung zu der ersten Einheit dargestellt wird.

- 5 Insbesondere kann die strukturelle Aufbereitung dadurch erfolgen, daß eine Verbindung zu der ersten Einheit verkürzt wird.

10 Ferner können alle diejenigen zweiten Einheiten dargestellt werden, die eine direkte Verbindung zu der ersten Einheit aufweisen.

Aus einer Vielzahl von Verbindungen der ersten Einheit zu zweiten Einheiten entsteht ein unübersichtliches vernetztes
15 System, das ein zugrundeliegendes technisches System oftmals nur ausschnittsweise und schlecht erfaßbar darstellt. Durch Konzentration auf die erste Einheit kann - ggf. mit einem gesonderten Verbindungskriterium - eine Auswahl von mindestens einer dritten Einheit bestimmt werden, die zu der
20 ersten Einheit in der durch das Verbindungskriterium bestimmten Beziehung steht. Insbesondere werden dabei mehrere dritte Einheiten ermittelt, die jeweils die vorgegebene Beziehung zu der ersten Einheit erfüllen, aber in dem vernetzten System weit verteilt angeordnet sein können. Diese
25 verteilte Anordnung wird anhand der strukturellen Aufbereitung übersichtlich zusammengefaßt.

Eine Ausgestaltung besteht darin, daß die Einheiten zueinander eine (vorgegebene) Orientierung aufweisen.

- 30 Insbesondere kann die mindestens eine dritte Einheit ein (direkter oder indirekter) Vorgänger oder ein (direkter oder indirekter) Nachfolger der ersten Einheit sein.

Auch ist es eine Ausgestaltung, daß die mindestens eine
35 dritte Einheit mit einer verkürzten Verbindung zu der ersten Einheit dargestellt wird.

Beschreibung

Verfahren und Anordnung zur Vorverarbeitung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Vorverarbeitung.

Ein Prozeßmodell für einen Engineeringprozeß weist eine hohe Komplexität auf. Einheiten des Engineeringprozesses stehen
10 untereinander in Beziehung, wobei eine große Anzahl solcher Einheiten und eine Vielzahl derartiger Beziehungen eine Unübersichtlichkeit des gesamten Prozeßmodells bedingen. In dieser Form ist eine Struktur des Engineeringprozesses kaum für den weiteren Einsatz (Auswertung, Steuerung, o.ä.)
15 einsetzbar.

Die **Aufgabe** der Erfindung besteht darin, anhand einer Vorverarbeitung eine Aufbereitung der Einheiten derart zu
20 ermöglichen, daß eine Struktur der Einheiten transparent erfaßbar und verarbeitbar ist.

25 Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

Zur Lösung der Aufgabe wird ein Verfahren zur Vorverarbeitung angegeben, bei dem eine erste Einheit mit einer Menge zweiter
30 Einheiten in vorgegebener Art und Weise verbunden ist. Mindestens eine dritte Einheit aus der Menge der zweiten Einheiten wird ermittelt, die zu der ersten Einheit in einer vorgegebenen Beziehung steht. Als Vorverarbeitung wird eine strukturelle Aufbereitung der mindestens einen dritten
35 Einheit durchgeführt.

Eine Weiterbildung besteht darin, daß die Einheiten Informationen darstellen. Insbesondere können die Einheiten Tätigkeiten und/oder Ergebnisse dieser Tätigkeiten darstellen. Besonders vorteilhaft ist eine Verbindung von Tätigkeiten und Ergebnissen derart, daß eine Orientierung erfolgt, aus der u.a. hervorgeht, daß eine Tätigkeit zu einem Ergebnis führt und dieses Ergebnis ggf. wieder eine andere Tätigkeit ermöglicht. somit ergibt sich ein Ablaufplan aus Tätigkeiten, die Ergebnisse bewirken, wobei die verschiedensten Tätigkeiten auf ein einzelnes Ergebnis einwirken können und ein Ergebnis Voraussetzung für eine Vielzahl von Tätigkeiten sein kann.

Zu bemerken ist hierbei, daß aus den gegenseitigen Abhängigkeiten zwischen Tätigkeiten und Ergebnissen (wobei üblicherweise bestimmte Tätigkeiten nur nach bestimmten Ergebnissen, die ihrerseits wieder andere Tätigkeiten erforderten, zulässig sind) bei einem komplexen technischen System schnell eine unübersichtliche "netzartige" Darstellung resultiert.

Die Auswahl der ersten Einheit und das zugehörige Verbindungskriterium können anhand eines kontextsensitiven Menüs einer graphischen Benutzerschnittstelle erfolgen.

Eine mögliche Anwendung des oben geschilderten Verfahrens besteht in einer Visualisierung des technischen Systems bzw. eines Ausschnitts desselben.

Eine andere Anwendung ist der Einsatz zum Entwurf eines technischen Systems. Die Vorverarbeitung ermöglicht solch einen Entwurf, der wiederum eine Anpassung oder ein Neuentwurf eines technischen Systems sein kann. Auch kann eine Steuerung des technischen Systems anhand der Ergebnisse der Vorverarbeitung erfolgen.

Ferner wird zur Lösung der Aufgabe eine Anordnung zur Vorverarbeitung angegeben, bei der eine Prozessoreinheit vorgesehen ist, die derart eingerichtet ist, daß

- 5 a) eine erste Einheit mit einer Menge zweiter Einheiten in vorgegebener Art und Weise verbunden ist;
- b) mindestens eine dritte Einheit aus der Menge der zweiten Einheiten ermittelbar ist, die zu der ersten Einheit in einer vorgegebenen Beziehung steht;
- 10 c) als Vorverarbeitung eine strukturelle Aufbereitung der mindestens einen dritten Einheit durchführbar ist.

Diese Anordnung ist insbesondere geeignet zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder einer seiner vorstehend erläuterten Weiterbildungen.

15

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung dargestellt und erläutert.

Es zeigen

20

Fig.1 einen Ausschnitt eines komplexen Prozeßmodells für ein technisches System;

25

Fig.2 eine mögliche Darstellung nach der Vorverarbeitung des Prozeßmodells;

Fig.3 eine Variante der Darstellung nach der Vorverarbeitung;

30

Fig.4 ein Blockdiagramm, das Schritte und Einsatzmöglichkeiten eines Verfahrens/einer Anordnung zur Vorverarbeitung veranschaulicht;

Fig.5 eine Prozessoreinheit.

35

Fig.1 zeigt einen Ausschnitt eines komplexen Prozeßmodells für ein technisches System. Das Prozeßmodell veranschaulicht unterschiedliche Zusammenhänge. Mit der Komplexität ist eine starke Vermaschung bedingt, die sich in einer unübersichtlichen "netzartigen" Darstellung äußert. In **Fig.1** sind als Linien Verbindungen zwischen verschiedenen Einheiten dargestellt. Ein Pfeil am Ende einer Linie deutet eine Orientierung derselben an.

Insbesondere ist es oftmals erforderlich, schrittweise die Einheiten entsprechend ihrer Orientierungen zu verfolgen. Geht man beispielsweise davon aus, daß die Einheiten als Tätigkeiten und Ergebnisse ausgeführt sind, so ist es insbesondere von Interesse, zu ermitteln, welches Ergebnis unmittelbar auf welche Tätigkeit folgt bzw. welche Ergebnisse unmittelbar vor der Tätigkeit stehen.

In **Fig.1** ist eine Tätigkeit 101 dargestellt, die zu einem Ergebnis 102 führt. Will man wissen, welche Ergebnisse vor der Tätigkeit 101 stehen, so sind die an dem Punkt 103 ankommenden Pfeile zurückzuverfolgen. Es ist leicht ersichtlich, daß in dem Ausschnitt von **Fig.1** die Ursprünge dieser Pfeile nicht enthalten sind.

In **Fig.2** wird die einzelne Tätigkeit 101 (als erste Einheit) bestimmt und als Verbindungskriterium "direkte Vorgänger" und "direkte(r) Nachfolger" angegeben. Aus den zweiten Einheiten, die mit der Tätigkeit 101 verbunden sind, werden demnach die direkten Vorgänger und die direkten Nachfolger ermittelt und insbesondere verkürzt dargestellt. Wie schon aus **Fig.1** hervorging, stellt das Ergebnis 102 den einzigen Nachfolger der Tätigkeit 101 dar. Allerdings gibt es zahlreiche Ergebnisse, an die die Tätigkeit 101 gekoppelt ist und denen nach der Tätigkeit 101 das Ergebnis 102 gemein ist. Diese Vorgänger-Ergebnisse sind in den Blöcken 201 bis 212 dargestellt. Durch die Verkürzung (vergleiche mit den Linien

in Fig.1) ergibt sich eine übersichtliche und leicht faßbare Darstellung als Ergebnis der Vorverarbeitung.

Die Vorverarbeitung kann zweckmäßig bei der Planung, dem Entwurf oder der Steuerung des zugrundeliegenden technischen Systems eingesetzt werden.

An dieser Stelle sei bemerkt, daß das Verbindungskriterium Vorgänger und Nachfolger beinhaltet, insbesondere die direkten Vorgänger und die direkten Nachfolger. Das Verbindungskriterium könnte ebenso Vorgänger und/oder Nachfolger mit einem vorgegebenen Abstand um x Einheiten von der aktuellen Einheit umfassen. Auch ist es nicht notwendig, daß sich Einheiten unterschiedlichen Typs (hier beispielhaft Ergebnis und Tätigkeit bzw. umgekehrt) abwechseln. Alternativ könnten auch alle Einheiten denselben Typ aufweisen oder aber eine große Zahl verschiedenartiger Einheiten vorkommen. Dies hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab.

Eine Realisierungsmöglichkeit besteht darin, daß auf einer graphischen Benutzerschnittstelle (engl.: GUI = Graphical User Interface) das vermaschte System dargestellt wird. Eine Auswahl einer (ersten) Einheit geschieht durch Mausklick auf dieselbe. Mittels eines Kontextmenüs (realisiert bspw. durch Drücken der rechten Maustaste) werden Verbindungskriterien abrufbar. Insbesondere können dort benutzerspezifische Verbindungskriterien vorrätig gehalten werden. Zusätzlich wird als ein Auswahlpunkt des Kontextmenüs die Rückkehr zur Gesamtansicht angeboten.

30

Auch sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß auch mehrere erste Einheiten auswählbar sind, für die dann (nacheinander oder gleichzeitig) dritte Einheiten aus den zweiten Einheiten bestimmt werden, welche dritten Einheiten jeweils das für sie spezifizierte Verbindungskriterium erfüllen.

35

In **Fig.3** ist eine Auswahl aus Ergebnissicht dargestellt. Es wird das bereits aus Fig.1 bekannte Ergebnis 102 ausgewählt und als Verbindungskriterium "alle nachfolgenden Tätigkeiten" bestimmt. Es zeigt sich, daß Tätigkeiten 301, 302, 303 und 304 auf das Ergebnis 102 folgen, wobei die Tätigkeit 301 ein Ergebnis 305, die Tätigkeit 302 ein Ergebnis 306, die Tätigkeit 303 ein Ergebnis 307 bedingt und die Tätigkeit 304 zu Ergebnissen 308, 309 und 310 führt. Zusätzlich werden die den Tätigkeiten 301 bis 304 vorausgehenden Ergebnisse 311 bis 318 angezeigt, wobei das Ergebnis 311 Vorgänger der Tätigkeit 301, das Ergebnis 312 Vorgänger der Tätigkeit 302, die Ergebnisse 313 und 314 Vorgänger der Tätigkeit 303 und die Ergebnisse 315, 316, 317 und 318 Vorgänger der Tätigkeit 304 ist/sind.

Fig.4 zeigt ein Blockdiagramm, das Arbeitsweise, Einsatz und Gebrauch des Verfahrens bzw. der Anordnung zur Vorverarbeitung veranschaulicht. In einem Block 401 ist gezeigt, daß zu Beginn das Verbindungskriterium und eine erste Einheit ausgewählt werden. Daraufhin wird die mindestens eine dritte Einheit aus allen zweiten Einheiten, die mit der ersten Einheit in (direkter oder indirekter) Verbindung stehen, bestimmt, wobei die mindestens eine dritte Einheit insbesondere das vorgegebene Verbindungskriterium erfüllen muß (vgl. Block 402). In einem nächsten Schritt (vgl. Block 403) erfolgt die strukturelle Aufbereitung.

Die Möglichkeiten für den Einsatz der strukturellen Aufbereitung sind zahlreich. Angedeutet sind einige der Möglichkeiten anhand der Blöcke 404, 405, 406 (mit 407, 408 und 409) und 410.

1. Darstellung (Block 404):

Zum einen kann die strukturelle Aufbereitung (insbesondere als Verkürzung) zur übersichtlichen Darstellung erfolgen.

2. Validierung (Block 405):

Weiterhin ist anhand der beschriebenen Vorverarbeitung eine Validierung mit Vorgaben (automatisiert oder durch einen Benutzer) möglich. Im oben angeführten Beispiel kann demnach geprüft werden, ob die richtigen Tätigkeiten den jeweils richtigen Ergebnissen vorausgehen (nachfolgen) und umgekehrt.

3. Entwurf (Block 405):

Der Entwurf im Anschluß an die Vorverarbeitung kann erfolgen als Anpassung (vgl. Block 407) oder Änderung (vgl. Block 409) eines bereits bestehenden technischen Systems oder als Neuentwurf (vgl. Block 408) desselben. Dabei kann gezielt auf das Ergebnis der Vorverarbeitung zurückgegriffen werden, insbesondere wenn ein Teil des technischen Systems realisiert werden soll, und dieser Teil im Hinblick auf die zu realisierenden Einheiten (und den kausalen Zusammenhang beim Entwurf bzw. Umsetzung derselben) besonders berücksichtigt werden kann.

4. Steuerung (Block 410):

Ferner kann direkt anhand der Ergebnisse der Vorverarbeitung eine Steuerung des technischen Systems erfolgen. Dies ist insbesondere dann von Nutzen, wenn das der Vorverarbeitung zugrundeliegende Prozeßmodell eine gezielte Einflußnahme in die Steuerung des Prozesses bzw. der Prozesse erlaubt.

In **Fig.5** ist eine Prozessoreinheit PRZE dargestellt. Die Prozessoreinheit PRZE umfaßt einen Prozessor CPU, einen Speicher SPE und eine Input/Output-Schnittstelle IOS, die über ein Interface IFC auf unterschiedliche Art und Weise genutzt wird: Über eine Grafikschnittstelle wird eine Ausgabe auf einem Monitor MON sichtbar und/oder auf einem Drucker PRT ausgegeben. Eine Eingabe erfolgt über eine Maus MAS oder eine Tastatur TAST. Auch verfügt die Prozessoreinheit PRZE über einen Datenbus BUS, der die Verbindung von einem Speicher

MEM, dem Prozessor CPU und der Input/Output-Schnittstelle IOS gewährleistet. Weiterhin sind an den Datenbus BUS zusätzliche Komponenten anschließbar, z.B. zusätzlicher Speicher, Datenspeicher (Festplatte) oder Scanner.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Vorverarbeitung,
 - a) bei dem eine erste Einheit mit einer Menge zweiter
5 Einheiten in vorgegebener Art und Weise verbunden ist;
 - b) bei dem mindestens eine dritte Einheit aus der Menge
der zweiten Einheiten ermittelt wird, die zu der
ersten Einheit in einer vorgegebenen Beziehung steht;
 - c) bei dem als Vorverarbeitung eine strukturelle
10 Aufbereitung der mindestens einen dritten Einheit
durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
15 bei dem die strukturell aufbereitete mindestens eine
dritte Einheit in ihrer Beziehung zu der ersten Einheit
dargestellt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 bei dem die strukturelle Aufbereitung dadurch erfolgt,
daß eine verkürzte Verbindung zu der ersten Einheit
dargestellt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 bei dem die mindestens eine dritte Einheit ein
vorgegebenes Verbindungskriterium zu der ersten Einheit
erfüllt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 bei dem die Einheiten zueinander eine Orientierung
aufweisen.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
35 bei dem mit der ersten Einheit nur die mindestens eine
dritte Einheit dargestellt wird, die ein Vorgänger der
ersten Einheit ist.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem mit der ersten Einheit nur die mindestens eine dritte Einheit dargestellt wird, die ein Nachfolger der ersten Einheit ist.

5

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mindestens eine dritte Einheit mit einer kurzen Verbindung zu der ersten Einheit angezeigt wird.

10

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Einheiten Informationen, insbesondere Tätigkeiten und/oder Ergebnisse der Tätigkeiten sind.

15

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Visualisierung eines technischen Systems bzw. eines Ausschnitts desselben.

20

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Darstellung durch Ansteuerung über ein kontextsensitives Menü erfolgt.

25

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Einheiten zum Entwurf eines technischen Systems eingesetzt werden.

30

13. Anordnung zur Vorverarbeitung, mit eineressoreinheit, die derart eingerichtet ist, daß

35

a) eine erste Einheit mit einer Menge zweiter Einheiten in vorgegebener Art und Weise verbunden ist;

b) mindestens eine dritte Einheit aus der Menge der zweiten Einheiten ermittelbar ist, die zu der ersten Einheit in einer vorgegebenen Beziehung steht;

c) als Vorverarbeitung eine strukturelle Aufbereitung der mindestens einen dritten Einheit durchführbar ist.

Zusammenfassung

Verfahren und Anordnung zur Vorverarbeitung

- 5 Es wird ein Verfahren zur Vorverarbeitung angegeben, bei dem eine erste Einheit mit einer Menge zweiter Einheiten in vorgegebener Art und Weise verbunden ist. Mindestens eine dritte Einheit aus der Menge der zweiten Einheiten wird ermittelt, die zu der ersten Einheit in einer vorgegebenen .
- 10 Beziehung steht. Als Vorverarbeitung wird eine strukturelle Aufbereitung der mindestens einen dritten Einheit durchgeführt.

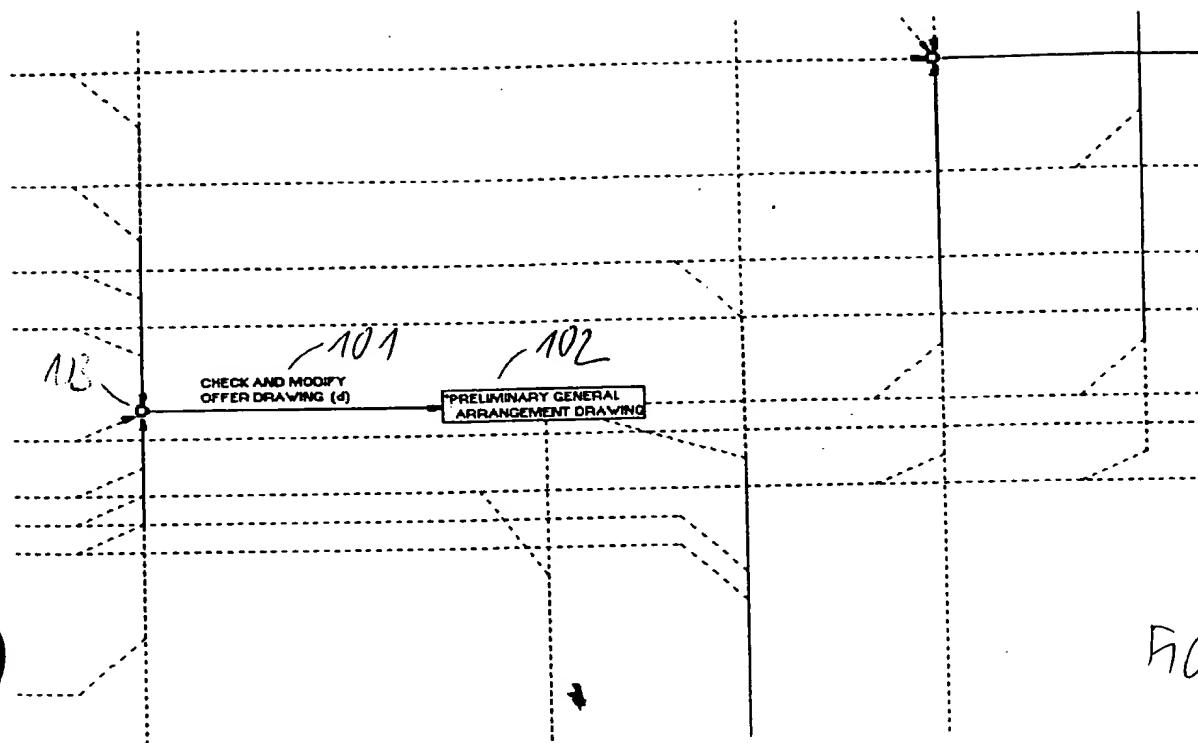
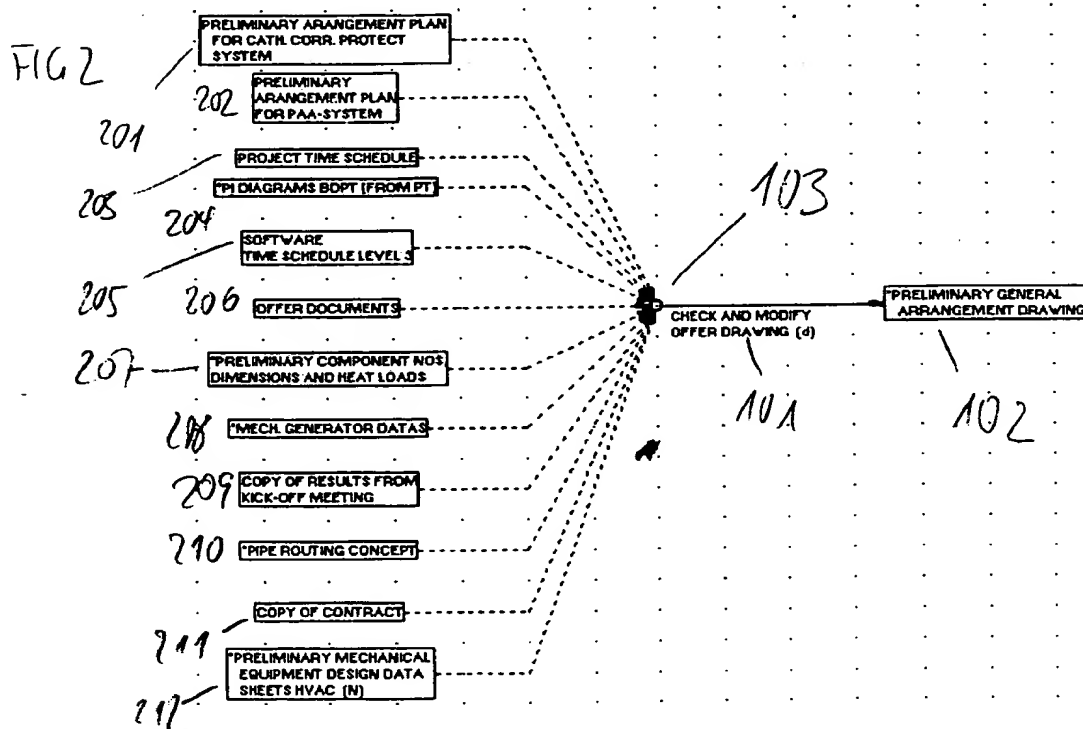


FIG 1



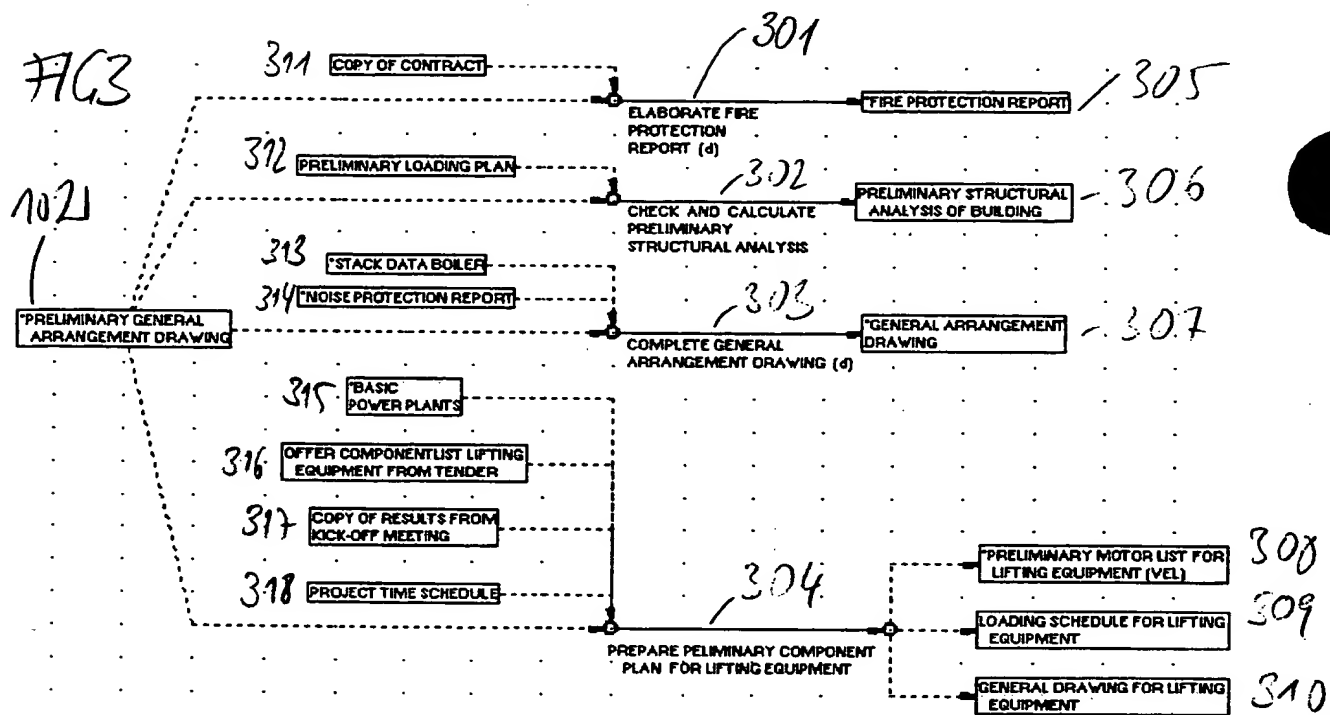


FIG 4

401
 Verfü. dungs-kriterium
 Anzahl der ersten Einheiten

402
 Bestimmung der
 ersten Einheit des ersten Einheits
 aus allen zweiten
 Einheiten, die mit der
 ersten Einheit in
 Verbindung stehen, die
 das Verbindungskriterium
 erfüllt

403
 Strukturierte Aufbereitung

404
 Erzeugung

405
 Validierung

406
 Entwurf

407
 Skematisierung

408
 Anpassung

409
 Veränderung

410
 Änderung

FIG 5

